



P E N D A H U L U A N

Rancangan SNI Kabel Tegangan Rendah untuk Kendaraan Bermotor ini merupakan program dari Pusat Standardisasi Industri Departemen Perindustrian tahun 1994/1995

Penyusunan standar ini bertujuan untuk :

- Melindungi produsen dan konsumen
- Menunjang ekspor non migas

Rancangan standar ini telah dibahas dalam Rapat-rapat Teknis, Rapat Prakonsensus dan terakhir disimpulkan dalam Rapat Konsensus Nasional pada tanggal 1. Maret 1995 di Jakarta.

Hadir dalam rapat-rapat tersebut wakil-wakil dari Produsen, Konsumen, Lembaga Ilmu Pengetahuan dan Lembaga Penelitian serta Instansi Pemerintah yang terkait.

Sebagai acuan diambil dari JIS C. 3406.

DAFTAR ISI

	Halaman
1. RUANG LINGKUP	1
2. SIMBOL	1
3. KARAKTERISTIK	1
4. BAHAN, KONSTRUKSI DAN PROSES MANUFAKTUR ..	1
5. PEWARNAAN KABEL	1
6. CARA UJI	3
6.1 Konstruksi	3
6.2 Tahanan Penghantar	3
6.3 Tegangan Tahan	3
6.4 Ketegangan	4
6.5 Tahan Minyak	4
6.6 Tahan Panas	4
6.7 Suhu Rendah	5
6.8 Tahan Bakar	6
6.9 Tahan Pengkikisan	6
7. SYARAT LULUS UJI	7
8. PENGEMASAN	8
9. PENANDAAN	8

KABEL TEGANGAN RENDAH UNTUK KENDARAAN BERMOTOR

1. RUANG LINGKUP.

Standar ini meliputi simbol, karakteristik, Bahan, Konstruksi dan proses manufaktur, pewarnaan kabel, cara uji, syarat lulus uji, pengemasan dan penandaan.

Keterangan: Satuan dan angka dalam { } pada standar ini menurut satuan tradisional dan saat ini digunakan untuk satuan gaya.

2. SIMBOL.

Simbol untuk kabel harus AV ⁽¹⁾.

Catatan (1) A: menyatakan kabel tegangan rendah untuk kendaraan bermotor.

V: menyatakan kompon vinyl.

3. KARAKTERISTIK.

Karakteristik dari kabel harus sesuai dengan Tabel I, bila diuji menurut cara uji pada butir 6.

4. BAHAN, KONSTRUKSI DAN PROSES MANUFAKTUR.

Bahan, konstruksi dan metoda manufaktur dari kabel harus sesuai dengan Tabel 8 dan butir-butir berikut.

(1) Penghantar.

Penghantar harus untian kawat dengan komponen kawat terbuat dari kawat tembaga yang dianealing sesuai standar. Jika perlu, penghantar dapat dilapisi pita kertas.

(2) Isolasi.

Kompon vinyl harus digunakan untuk membungkus secara konsentrik penghantar pada butir (1). Ketebalan isolator tidak kurang dari 90% dari nilai yang ditentukan pada Tabel 8, dengan harga terukur minimum tidak kurang dari 80% dari harga yang ditetapkan.

5. PEWARNAAN KABEL.

Simbol dan spesifikasi warna yang digunakan untuk kabel harus sesuai Tabel II. Klasifikasi pewarnaan harus digunakan sebagai dasar dan warna markah dan urutannya harus sesuai dengan Tabel III.

Tabel I
Karakteristik kabel.

Jenis uji		Karakteristik	Butir cara uji yang dipakai
Tahanan penghantar		Tidak melebihi nilai pada Tabel 8	6.2
Tegangan tahan	Percikan	Tahan 5000 V selama 0,15 detik atau lebih	6.3 (1)
	Perendaman	Tahan 1000 V selama 1 menit	6.3 (2)
Ketegangan isolator	Kuat tarik	Tidak kurang dari 16 MPa {1,63 kgf/mm ² }	6.4
	Regang putus	Tidak kurang dari 125%	6.4
Tahan minyak		Direndam dalam minyak pada suhu 50 °C selama 20 jam dan dilengkung; tahan 1000 V selama 1 menit	6.5
Tahan panas		Dipanasi pada 120°C selama 120 jam dan dilengkung; tahan 1000 V selama 1 menit	6.6
Suhu rendah		Didinginkan pada -40 °C selama 3 jam dan dilengkung; tahan 1000 V selama 1 menit	6.7
Tahan bakar		Sesudah dibakar, nyala api padam sendiri kurang dari 15 detik	6.8
Tahan pengkikisan		Tidak kurang dari nilai tahan pengkikisan pada Tabel 7	6.9

Tabel II
Simbol dan spesifikasi warna.

Warna	Simbol warna	Spesifikasi warna (¹)
Hitam	B	N 2
Putih	W	N 9
Merah	R	5 R 4/12
Hijau	G	7.5 G 4/6
Kuning	Y	7.5 Y 9/8
Coklat	Br	5 YR 4/4
Biru	L	5 PB 4/12
Hijau muda	Lg	5 G 7/6

Catatan (2) Spesifikasi warna sesuai standar.

Tabel III

Urutan pewarnaan.

Urutan pewarnaan (3)					
1	2	3	4	5	6
B	BW	BY	BR		
W	WR	WE	WL	WY	WG
R	RW	RB	RY	RG	RL
G	GW	GR	GY	GB	GL
Y	YR	YB	YG	YL	YW
Br	BrW	BrR	BrY	BrB	
L	LW	LR	LY	LB	
Lg	LgR	LgY	LgB	LgW	

Catatan (3) Bila pewarnaan dinyatakan oleh kombinasi dari 2 warna, warna pertama menyatakan warna dasar, dan warna ke dua menyatakan warna markah kabel.

Contoh: BW warna dasar B dengan markah W.

6. CARA UJI.

6.1. Konstruksi.

Konstruksi harus sesuai dengan SII. 0206-1978, Penghantar Tembaga dan Aluminium untuk Kawat dan Kabel Listrik Berisolasi.

6.2. Tahanan Penghantar.

Uji tahanan konduktor harus sesuai dengan SII. 0214-1978, Pengujian Tahanan Penghantar Kabel Listrik. Nilai tahanan harus dinyatakan dalam Ω/m .

6.3. Tegangan tahan.

Uji tegangan tahan harus dilakukan sebagai berikut:

(1) Percikan.

Uji percikan harus dilakukan sesuai dengan standar.

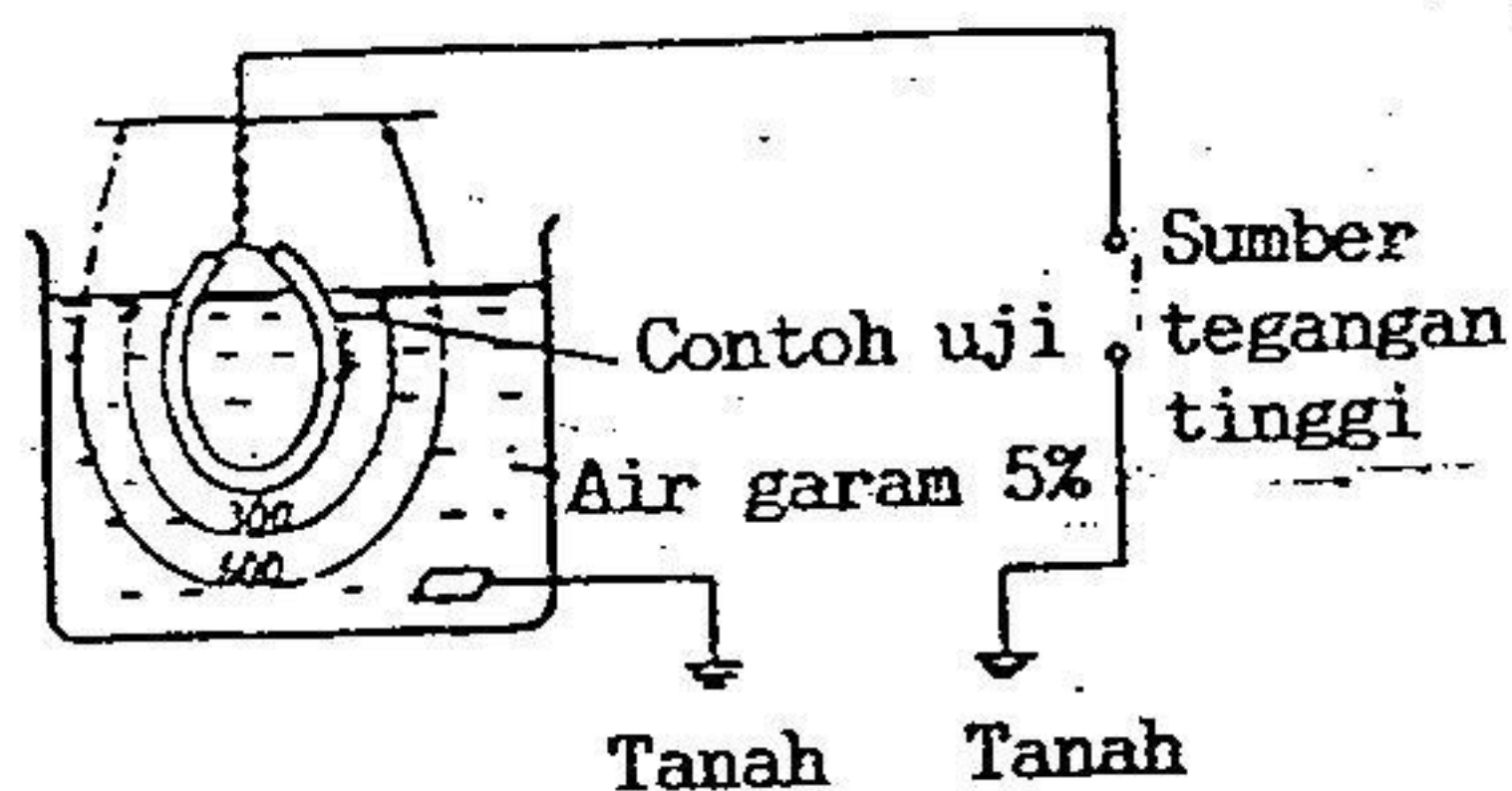
(2) Perendaman.

Contoh uji diambil dengan panjang 600 mm untuk uji perendaman; dari lot kabel yang sudah lulus uji percikan. Isolator pada ke dua ujungnya kira-kira 25 mm dikupas, penghantar telanjang dipilin, seperti pada Gambar 1, bagian tengah dari contoh uji, sepanjang 300 mm, harus direndam ke dalam air garam 5 %.

Setelah direndam selama 5 jam, antara penghantar dan tanah diberi tegangan arus bolak-balik 50 atau 60 Hz dengan gelombang mendekati sinusoidal. Tegangan dinaikkan secara bertahap sampai 1000 V, dan dijaga nilai tersebut selama 1 menit untuk uji tegangan tahan.

Gambar 1 Contoh rancangan uji perendaman.

Satuan dalam milimeter.



6.4. Ketegangan.

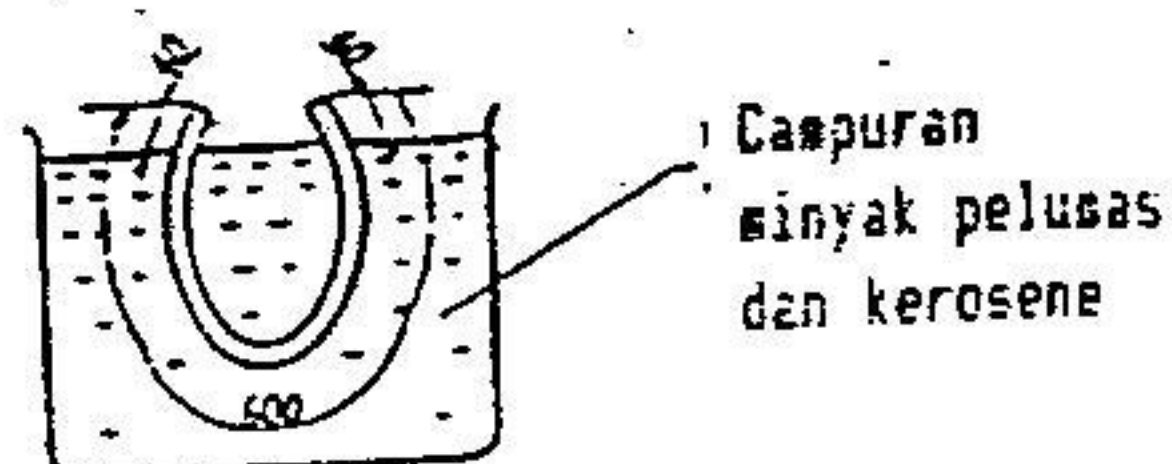
Uji ketegangan isolator kompon vinyl harus dilakukan sesuai standar.

6.5. Tahan minyak.

Contoh uji diambil dengan panjang 600 mm untuk uji ini. Seperti pada Gambar 2, ke dua ujung contoh uji panjangnya 40 mm dibiarkan di atas permukaan minyak, contoh uji direndam ke dalam minyak pelumas sesuai standar pada suhu 50 ± 2 °C selama 20 jam. Keluarkan dan dinginkan pada suhu normal, contoh digulung pada mandrel dengan diameter yang ditetapkan pada Tabel IV, dan selanjutnya dilakukan pengujian butir 6.3 (2).

Gambar 2 Contoh rancangan uji tahan minyak.

Satuan dalam milimeter.



Tabel IV
Diameter mandrel.

Ukuran nominal	Diameter mandrel (mm)
1,25 sampai 0,5 f	75
8 sampai 2	150
100 sampai 15	255

6.6. Tahan Panas.

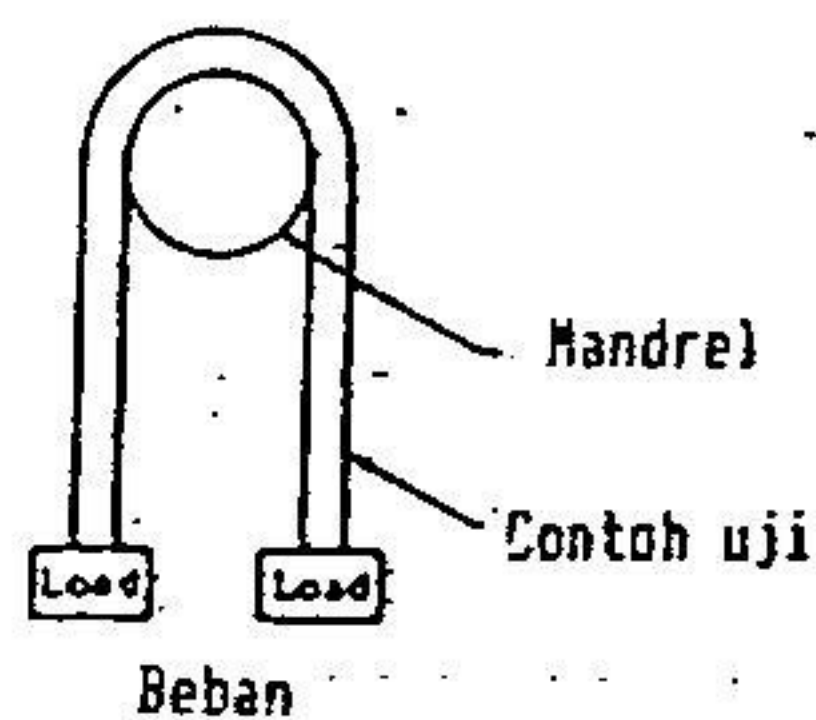
Untuk pengujian tahan panas diambil contoh sepanjang 600 mm. Isolator pada ke dua ujungnya sepanjang 25 mm dikupas, dan penghantar diberi beban seperti pada Tabel 5 pada ujung-

ujungnya, dijaga horizontal seperti pada Gambar 3. Pada kondisi tersebut, contoh uji dipanaskan dalam udara tersirkulasi pada 120 ± 2 °C selama 120 jam. Kemudian biarkan menjadi dingin sampai suhu normal, contoh uji digulung pada mandrel dengan diameter ditunjukkan pada Tabel V dalam arah berlawanan dengan arah pembengkokan saat periode pemanasan. Kemudian dilakukan pengujian pada butir 6.3 (2).

Tabel V
Contoh Rancangan Uji Tahan Panas

Ukuran nominal	Diameter mandrel (mm)	Beban (g)
0,85 sampai 0,5 f	115	450
2 sampai 1,25 f	165	450
3	165	1350
8 sampai 5	255	1350
40 sampai 15	255	2700
100 sampai 50	255	4500

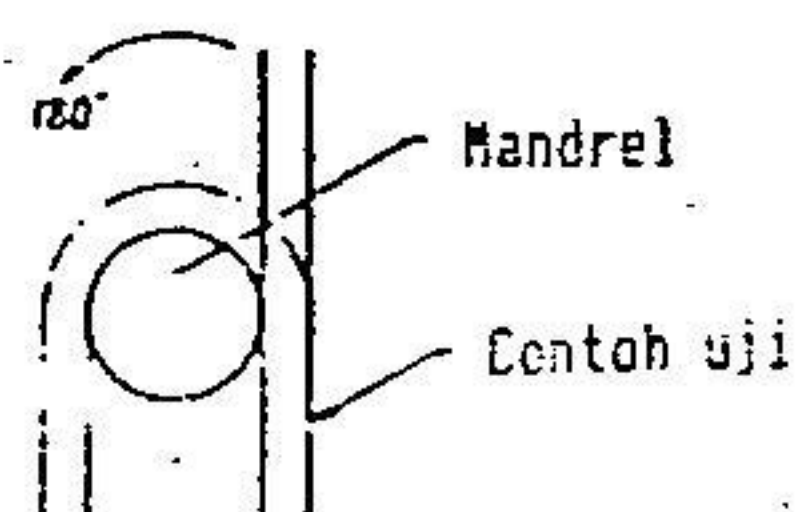
Gambar 3 Contoh rancangan Uji Tahan Panas.



6.7. Suhu rendah.

Contoh uji diambil dengan panjang yang sesuai untuk uji suhu rendah, dan contoh disimpan dalam oven suhu rendah pada -40 ± 2 °C selama 3 jam. Di dalam oven suhu rendah, contoh uji dibengkokkan pada mandrel dengan diameter seperti pada Tabel VI, dengan sudut 180° sekitar 10 detik, seperti pada Gambar 4. Kemudian contoh uji dikeluarkan dari oven, dan kemudian dilakukan pengujian pada butir 6.3 (2).

Gambar 4 Contoh rancangan Uji Suhu Rendah.



Tabel VI
Diameter mandrel.

Ukuran nominal	Diameter mandrel (mm)
1,25 sampai 0,5 f	75
8 sampai 2	150
30 sampai 15	255
100 sampai 40	455

6.8. Tahan bakar.

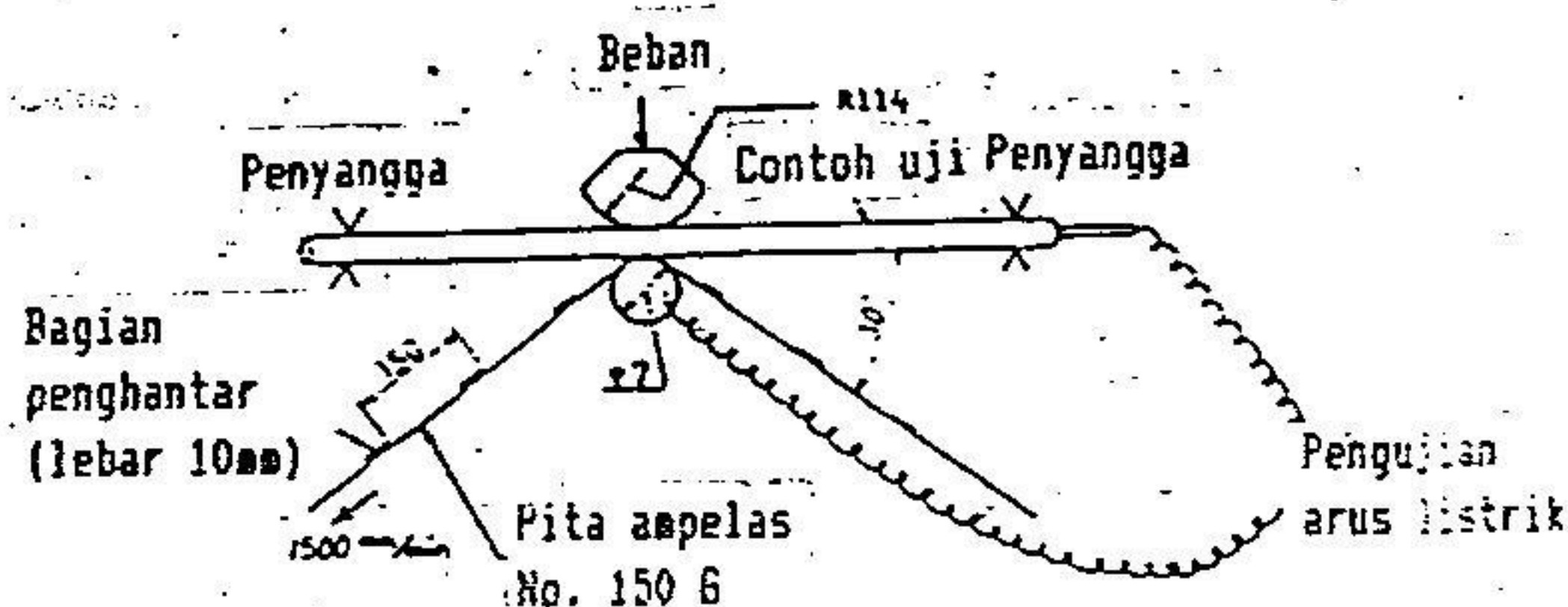
Uji tahan bakar dilakukan sesuai SII. 0220-1978, Pengujian Karakteristik Hambatan Api.

6.9. Tahan Pengkikisan.

Contoh uji diambil dengan panjang 900 mm untuk uji ini, dan dipasang seperti pada Gambar 5. Contoh uji harus disentuh dengan pita ampelas No. 150 G, dan diberi beban seperti pada Tabel VII. Pita ampelas digerakkan dengan kecepatan 1500 mm/menit, dan panjang dari pita, yang digerakkan sampai menyentuh penghantar, harus diukur.

Setelah dilakukan pengukuran pada satu titik, contoh uji digeser 25 mm, diputar 90° searah jarum jam dan dikencangkan, dan pengujian tersebut di atas diulangi. Pada satu contoh uji dilakukan 8 pengujian, catat nilai yang diukur dan diperoleh nilai rata-ratanya. Nilai pengukuran di bawah rata-rata harus diulangi dan dirata-rata lagi. dan nilai yang diperoleh dinyatakan sebagai nilai tahan pengkikisan.

Gambar 5 Contoh rancangan Uji Tahan Pengkikisan.



Tabel VII
Beban pada Uji Tahan Pengkikisan.

Ukuran nominal	Tahan pengkikisan minimum (mm)	Beban (g)
0,5; 0,5 f	457	450
0,85; 0,75 f	535	450
1,25; 1,25 f	560	450
2	305	1350
3	410	1350
5	510	1350
8	635	1350
15	635	1900
20	750	1900
80 sampai 30	3430	1900
100	4570	1900

7. SYARAT LULUS UJI

Pengujian harus dilaksanakan untuk butir-butir berikut dengan cara uji yang ditetapkan pada butir 6, dan memenuhi persyaratan butir 3, 4 dan 5.

Butir (4) sampai (9) dapat diabaikan sebagian atau seluruhnya dengan persetujuan dari pihak-pihak yang terkait yang dapat diterima.

- (1) Konstruksi.
- (2) Tahanan penghantar.
- (3) Tegangan tahan,
 - (a) Percikan,
 - (b) Rendaman.
- (4) Ketegangan isolasi.
- (5) Tahan minyak.
- (6) Tahan panas.
- (7) Suhu rendah.
- (8) Tahan bakar.
- (9) Tahan pengkikisan.

8. PENGEMASAN.

Kabel harus digulung pada gelandong atau dibundel, dan dikemas dengan baik untuk menghindari kerusakan selama transportasi.

9. PENANDAAN.

- 9.1 Produk harus ditandai dengan nama, luas potongan nominal dan warna atau dengan simbol, luas potongan nominal dan simbol warna.

Contoh: Kabel tegangan rendah untuk kendaraan bermotor
2 hitam putih atau AV 2 BW.

- 9.2 Butir-butir berikut ini harus dicantumkan dengan cara yang sesuai pada gelandong atau bundel.

- (1) Nama atau simbol.
- (2) Ukuran nominal.
- (3) Panjang.
- (4) Massa.
- (5) Nama pembuat atau merek.
- (6) Bulan dan tahun pembuatan.

Tabel VIII

Bahan Kabel

Penghantar				Kete- balan isola- tor vinyl mm	Diameter seluruhnya mm		Tahanan penghantar (20 °C) Ω/m	Acuan	
Luas penampang nominal mm ²	Jumlah/ Diameter komponen kawat mm	Luas penampang dihitung mm ²	Taksir an dia. luar mm		Stan- dar	Maksi- mm		Massa g/m	Pan- jang kabel m
0,5 f	20/0,18	0,5087	1,0	0,6	2,2	2,4	0,0367	8	100
0,5	7/0,32	0,5629	1,0	0,6	2,2	2,4	0,0237	9	100
0,75 f	30/0,18	0,7630	1,2	0,6	2,4	2,6	0,0244	12	100
0,85	11/0,32	0,8846	1,2	0,6	2,4	2,6	0,0208	12	100
1,25 f	50/0,18	1,273	1,5	0,6	2,7	2,9	0,0147	17	100
1,25	16/0,32	1,287	1,5	0,6	2,7	2,9	0,0143	17	100
2	26/0,32	2,091	1,9	0,6	3,1	3,4	0,00881	25	100
3	41/0,32	3,297	2,4	0,7	3,8	4,1	0,00559	39	100
5	65/0,32	5,228	3,0	0,8	4,6	4,9	0,00352	60	100
8	50/0,45	7,952	3,7	0,9	5,5	5,8	0,00232	90	100
15	84/0,45	13,36	4,8	1,1	7,0	7,4	0,00138	150	50
20	41/0,80	20,61	6,0	1,1	8,2	8,8	0,000887	220	50
30	70/0,80	35,19	8,0	1,4	10,8	11,5	0,000520	390	50
40	85/0,80	42,73	8,6	1,4	11,4	12,1	0,000428	460	50
50	108/0,80	54,29	9,8	1,6	13,0	13,8	0,000337	590	50
60	127/0,80	63,84	10,4	1,6	13,6	14,4	0,000287	680	50
85	169/0,80	84,96	12,0	2,0	16,0	17,0	0,000215	910	50
100	217/0,80	109,1	13,6	2,0	17,6	18,6	0,000168	1100	50



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id